

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

13940894

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 9209127 A2 970812 <No. of Patents: 001>

VACUUM VAPOR DEPOSITION APPARATUS AND PRODUCTION OF ORGANIC
ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT BY USING THIS VACUUM VAPOR
DEPOSITION APPARATUS (English)

Patent Assignee: IDEMITSU KOSAN CO

Author (Inventor): FUKUOKA KENICHI; SHOJI HIROSHI

IPC: *C23C-014/24; H01L-021/203; H01L-021/285; H01L-021/205

CA Abstract No: 127(12)169465G

Derwent WPI Acc No: C 97-454297

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 9209127	A2	970812	JP 9618794	A	960205 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 9618794 A 960205

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05594327 **Image available**

VACUUM VAPOR DEPOSITION APPARATUS AND PRODUCTION
OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT BY USING THIS VACUUM
VAPOR DEPOSITION APPARATUS

PUB. NO.: 09-209127 [JP 9209127 A]

PUBLISHED: August 12, 1997 (19970812)

INVENTOR(s): FUKUOKA KENICHI
SHOJI HIROSHI

APPLICANT(s): IDEMITSU KOSAN CO LTD [330172] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 08-018794 [JP 9618794]

FILED: February 05, 1996 (19960205)

INTL CLASS: [6] C23C-014/24; H01L-021/203; H01L-021/285; H01L-021/205

JAPIO CLASS: 12.6 (METALS -- Surface Treatment); 35.1 (NEW ENERGY SOURCES
-- Solar Heat); 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components);
42.9 (ELECTRONICS -- Other)

JAPIO KEYWORD: R003 (ELECTRON BEAM); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vacuum vapor deposition apparatus which is simple in construction, is formable at a low cost and is capable of surely shutting off the surface for vapor deposition of a substrate and the surface of the vapor deposited layer on this surface for vapor deposition from an atmosphere including degassing and a process for producing organic EL elements having high quality by this vacuum vapor deposition apparatus.

SOLUTION: A shield 32 for covering the surface 31A side for vapor deposition of the substrate 31 is supported on a mask mounting mechanism 20 for exchanging a mask 23 in a vacuum chamber 11. A shield 32 is mounted at the substrate 31 in such a manner that a vacuum packing 33 atop the shield 32 comes into tight contact with the substrate 31 in the initial period of heating of a material 60 to be deposited by evaporation to prevent the infiltration of impurities of degassing, etc., between the substrate 31 and the shield 32. The shield 32 is thereafter removed and the prescribed mask 23 is mounted at the substrate 31. Vapor deposition is then executed, by which the organic EL elements, etc., are produced.

特開平9-209127

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

C23C 14/24

C23C 14/24

G

H01L 21/203

H01L 21/203

Z

21/285

21/285

C

// H01L 21/205

21/205

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-18794

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(22) 出願日 平成8年(1996)2月5日

(72) 発明者 福岡 賢一

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(72) 発明者 東海林 弘

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

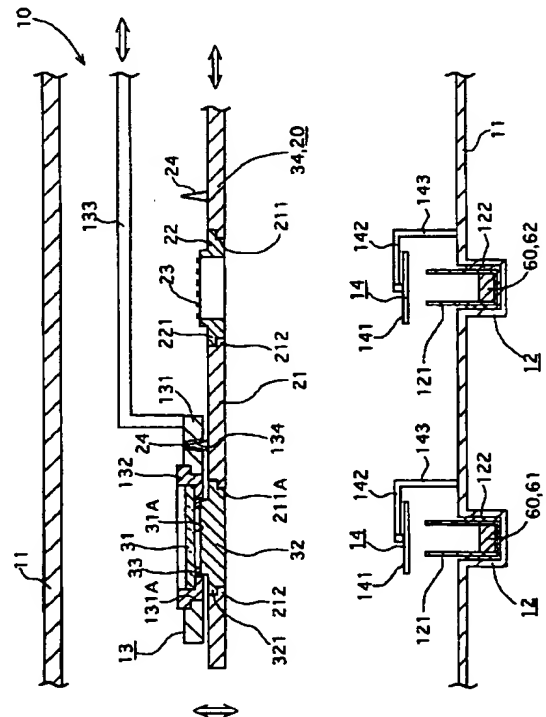
(74) 代理人 弁理士 木下 實三 (外2名)

(54) 【発明の名称】 真空蒸着装置およびその真空蒸着装置を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 単純な構造で低コストに形成できかつ基板の被蒸着面および被蒸着面上の蒸着層の表面を脱ガスを含む雰囲気から確実に遮断できる真空蒸着装置およびこの真空蒸着装置による高品質な有機EL素子の製造方法を提供すること。

【解決手段】 真空槽11内でマスク23を交換するマスク装着機構20に基板31の被蒸着面31A側を被覆するシールド32を支持させ、蒸着材料60の加熱の初期に、シールド32上面の真空パッキン33が基板31に密着するようにシールド32を基板31に装着し、基板31とシールド32との間に脱ガス等の不純物が侵入するのを防止する。その後、シールド32を外して基板31に所定のマスク23を装着して蒸着を行い、有機EL素子等を製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 真空槽内に設けられた蒸着源で蒸着材料を加熱して基板に蒸着させる真空蒸着装置であって、前記基板の被蒸着面側を前記真空槽内の雰囲気から遮断するシールドと、このシールドを脱着する脱着手段とを有することを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した真空蒸着装置において、前記真空槽には、マスクを着脱可能に支持して前記基板の被蒸着面側に脱着するマスク装着機構が設けられ、このマスク装着機構は、前記シールドを着脱可能に支持して前記脱着手段を構成していることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載した真空蒸着装置において、前記シールドは前記基板側の面に真空パッキンを備えていることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 までの何れかに記載した真空蒸着装置において、前記シールドは前記基板側の面に冷却トラップを備えていることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 までの何れかに記載した真空蒸着装置において、前記蒸着源は抵抗加熱蒸着源であることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 までの何れかに記載した真空蒸着装置において、前記蒸着材料として有機物または金属を用いることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 までの何れかに記載した真空蒸着装置を用いて有機エレクトロルミネッセンス素子を製造することを特徴とする真空蒸着装置を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板の表面に有機物や金属等の薄膜を形成する真空蒸着装置、およびその真空蒸着装置を用いて成膜を行う有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関する。

【0002】

【背景技術】 近年、有機物を材料に用いた有機エレクトロルミネッセンス素子（有機 EL 素子）の研究が進められている。このような有機 EL 素子は、真空蒸着装置により、基板に有機物や金属等の各種蒸着材料からなる蒸着層を積層して形成できる。

【0003】 ところで、真空蒸着装置は、真空槽内に蒸着材料を加熱して蒸発させる蒸着源を備え、この蒸着源の上方に配置された基板の被蒸着面（下面）に蒸着材料の蒸発物を付着させて成膜している。従来、蒸着源の直上または基板の直下には、蒸着を制御するための可動シャッタが設けられている。蒸着の初期には、可動シャッタを蒸発物の蒸発経路上に移動させて閉状態とし、蒸発物や不純物の基板への付着を防止し、一定時間経過後、

可動シャッタを蒸発経路上から外して開状態とし、基板に薄膜を形成する。

【0004】 一方、所定のパターンの薄膜を簡便に形成する場合には、基板の被蒸着面側に所定形状のマスクを配置して蒸着を行う。前述した有機 EL 素子においては、発光層等を構成する有機物の層と電極を構成する金属等の層とではパターンが異なるため、これらの成膜を真空中一貫して行う場合には、真空槽内でマスクを交換するマスク装着機構を用い、順次マスクを交換して成膜している。

【0005】 このような真空蒸着装置を用いて有機物の薄膜を作製する場合、蒸着源で加熱された有機物からは、不純物として有機溶媒や分解物等による脱ガスが発生する。脱ガスは他の蒸発物とは異なり、拡散するため、可動シャッタを閉状態としておいてもその周縁部から回り込んで基板や基板上の蒸着層に付着してしまう。とくに、有機物による蒸着層に Mg や Ag 等の金属による蒸着層（陰極）を積層する場合、この脱ガスが有機物の層に付着すると有機物の層と金属の層との密着性が悪化し、有機 EL 素子の寿命が短くなったり、無発光点が大きくなるうえに増加する等、有機 EL 素子の性能が著しく低下するという不具合が生じる。

【0006】 このため、従来の単純なシャッタ機構とは異なり、図 5 に示すように、スパッタリング装置 90 の可動シャッタとして、基板 91 の表面を包み込むように遮断できるシャッタ機構 92 を基板電極 93 の下面に取り付けた構成が提案されている（特公平 2-1229 号公報参照）。シャッタ機構 92 は、カメラのレンズシャッタのように、その下方開放面に複数のブレード 941 によるシャッタ 94 を備えており、このシャッタ 94 は各ブレード 941 の水平方向の回動により開閉できるようになっている。この構成によれば、シャッタ 94 を閉状態とすることで、基板 91 がプラズマを含んだ雰囲気中に晒されるのをほぼ防ぐことができ、脱ガスの影響をより少なくできる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このシャッタ機構 92 は、基板 91 の側面も含む表面を被覆するものであるため、従来の可動シャッタよりも構造が複雑なうえ、設置コストがかかるという問題がある。また、複数のブレード 941 間には少ないといえども隙間があるため、分子レベルでの脱ガスの基板への完全な付着防止は行えないという問題もある。

【0008】 本発明の目的は、単純な構造で低コストに形成でき、かつ基板の被蒸着面およびその被蒸着面上の蒸着層の表面を脱ガスを含む雰囲気から確実に遮断できる真空蒸着装置、およびこの真空蒸着装置を用いた高品質な有機 EL 素子の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の真空蒸着装置

は、真空槽内に設けられた蒸着源で蒸着材料を加熱して基板に蒸着させる真空蒸着装置であって、基板の被蒸着面側を真空槽内の雰囲気から遮断するシールドと、このシールドを脱着するシールド脱着手段とを有することを特徴とする。ここで、蒸着源とは、蒸発材料を加熱する部分である。

【0010】このようにすれば、シールドを基板の被蒸着面側に装着することで、基板の被蒸着面および被蒸着面上の蒸着層の表面を真空槽内の雰囲気から確実に遮断できるようになる。従って、蒸着材料の加熱の初期等にこのシールドを脱着手段により基板の被蒸着面側に装着すれば、脱ガスや真空槽の壁面に付着した有機物の分解物等の不純物が被蒸着面に到達して付着するのを確実に防止できる。また、シールドは、基板の被蒸着面側を真空槽内の雰囲気から遮断するものであり、基板の側面を被覆するものではないため、前述した図5のシャッター機構92よりも小さく単純な構造で済み、設置コストも削減できる。これにより、前記目的が達成される。

【0011】また、基板上に各種パターンを形成するためのマスクを着脱可能に支持して基板の被蒸着面側に脱着するマスク装着機構が真空槽に設けられている場合、このマスク装着機構は、シールドを着脱可能に支持して前述した脱着手段を構成していることが望ましい。

【0012】このようにすることで、マスク装着機構を備えた真空蒸着装置を用いれば、このマスク装着機構にシールドを支持させるだけで、基板の被蒸着面に対して直接シールドを脱着できるようになり、図5のシャッター機構92のように特別な機構を設ける必要がなくなり、少ないコストで簡単に設置できるうえに構造を簡略化できる。

【0013】さらに、前記シールドは前記基板側の面に真空パッキンを備えていてもよい。ここで、真空パッキンには、バイトンゴム等の真空用ゴムやインジウム等の柔らかい金属等を用いることができるが、ガスを透過させず、それ自身ガスを発生しない材料であれば何でもよい。

【0014】これによれば、シールドを基板の被蒸着面側に確実に密着させることが可能となり、シールドと基板との間の気密性を確保でき、脱ガス等の被蒸着面側への侵入を確実に防止できる。

【0015】また、前記シールドは前記基板側の面に冷却トラップを備えていてもよい。ここで、冷却トラップとは、トラップ自身を冷媒等により冷却してシールド近傍の不純物の蒸発分子をその冷却力で捕捉するものである。

【0016】このようにすることで、シールドと基板の被蒸着面側との間にわずかな隙間がある場合でも、真空槽内の脱ガス等を冷却トラップで捕捉できるようになり、脱ガス等の基板の被蒸着面側への侵入を確実に防止できる。

【0017】そして、前記蒸着源は抵抗加熱蒸着源であってもよい。ここで、抵抗加熱蒸着源としては、蒸着材料を入れるるつぼ等の容器の外部に設けられたヒータに通電して加熱するものや、蒸着材料を載置するポート等に直接通電して蒸着材料を加熱するもの等を用いることができる。さらに、前記蒸着材料として有機物または金属を用いてもよい。

【0018】一方、本発明の真空蒸着装置による有機EL素子の製造方法は、前述した真空蒸着装置を用いて有機EL素子を製造することを特徴とする。

【0019】このようにすれば、シールドにより、有機物の加熱の初期に発生する脱ガス等を基板の被蒸着面や基板上の蒸着層に付着させることなく各蒸着層を積層して有機EL素子を製造できるようになる。従って、有機物による蒸着層と、Mg等の金属による蒸着層（陰極）との密着性を阻害する脱ガスの侵入も防ぐことができ、寿命が長く、無発光点が小さいうえに少なく、発光効率の高い高品質な有機EL素子が得られ、これにより、前記目的が達成される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。

【第一実施形態】図1には、本実施形態の真空蒸着装置10が示されている。真空蒸着装置10は、箱型の真空槽11と蒸着源12と基板支持手段13とマスク装着機構20とを含んで構成されている。蒸着源12は、本実施形態では抵抗加熱蒸着源であり、真空槽11の底面に設けられた二つの凹部にそれぞれ設置されたるつぼ121と、各るつぼ121の周囲に設けられたヒータ122とを有し、るつぼ121の内部に蒸着材料60を入れてヒータ122に通電し、発生する電熱により蒸着材料60を加熱できるようになっている。各るつぼ121は、その上部が真空槽11の底面から突出するように設置されている。

【0021】これらの各蒸着源12の上方には、開閉可能な可動シャッター14が設けられている。可動シャッター14は、円板状のシャッター141と、このシャッター141を一端に支持するシャッター支持部142と、シャッター支持部142の他端を支持する支柱143とで構成されている。シャッター支持部142は、支柱143に支持された他端を中心に水平方向に回動可能に設置され、このシャッター支持部142を回動させることでシャッター141を水平方向に移動させて開閉できるようになっている。なお、蒸着源12から上方に向かう蒸発物を遮断する場合は、シャッター141を蒸着源12の直上に移動させて閉状態とする。

【0022】基板支持手段13は、真空槽11内上部に蒸着源12と対向して設けられている。基板支持手段13は、基板ホルダ132装着用の開口131Aを備えた基板支持部131と、基板支持部131の開口にはめ込

まれた枠状の基板ホルダ132と、基板支持部131を一端に支持するアーム部133とを備えている。基板ホルダ132内の内壁には段差が形成されており、この段差に基板31の周縁部が係止され、基板31が水平に支持されている。基板支持手段13は、アーム部133の長手方向(図1中左右方向)に平行移動可能に設けられており、これにより、基板31を各蒸着源12の直上に移動できるようになっている。

【0023】マスク装着機構20は、マスク23およびシールド32を基板31の被蒸着面31A側に脱着する脱着手段34であり、基板支持手段13の下側に設けられている。マスク装着機構20は、長手方向に複数の開口211を備えた長板状のマスク支持部21と、マスク支持部21に着脱可能に支持される枠状のマスクホルダ22と、各マスクホルダ22の上部に着脱可能に支持される所定形状のマスク23と、マスク支持部21の上面(基板側面)の各開口211近傍に設けられた位置決め用のガイドピン24とを備えている。

【0024】マスク支持部21は、その開口211の内壁に段差212を有し、マスクホルダ22は、その外周面に開口211の段差212に係止可能な鍔部221を備えている。この鍔部221が段差212に係止され、マスクホルダ22がマスク支持部21に固定される。

【0025】マスク支持部21は、上下方向およびその長手方向(図1中左右方向)に平行移動可能に設けられており、このマスク支持部21をその長手方向に移動させることでパターンの異なるマスクを基板31に対向させ、マスク支持部21を上下方向に移動させることで、マスク23を基板31に対して脱着できるようになっている。ガイドピン24は、基板支持部131の開口近傍に設けられた位置決め用孔134に嵌合できるようになっており、このガイドピン24を位置決め用孔134に挿入することで、マスク23が基板31の被蒸着面31Aと対向する所定の位置に配置されるように、マスク支持部21の位置決めを行うことができる。

【0026】マスク支持部21の端部の開口211Aには、マスクホルダ22およびマスク23の代わりに、基板31の被蒸着面31Aを真空槽11内の雰囲気から遮断する例えばステンレス製のシールド32が着脱自在にはめ込まれている。シールド32は、その周面に形成された鍔部321をマスク支持部21の開口211Aの段差212に係止させることで、開口211Aを塞ぐようにマスク支持部21に装着できるようになっている。シールド32の基板31側の面の周辺部には、バイトンゴムによる真空パッキン33が設けられ、基板31とシールド32とが隙間なく密着できるようになっている。このようなシールド32は、マスク装着機構20により、マスク23の脱着と同様に基板31の被蒸着面31Aに対して任意に脱着できる。

【0027】このように構成された本実施形態において

は、真空蒸着装置10を用いて次のような手順で蒸着を行い、図2に示すような、陽極71/発光層72/陰極73からなる層構造を有する有機EL素子70を製造する。まず、基板31の被蒸着面31Aに予め、陽極材料からなるITO膜等の薄膜により陽極71を形成しておき、この基板31を基板ホルダ132の開口に被蒸着面31Aが下側になるように配置して固定する。

【0028】マスク支持部21の端部の開口211Aには、真空パッキン33が基板31と対向するようにシールド32を配置し、開口211Aに図1中右方に隣接する開口211には、マスクホルダ22および発光層72の形状に対応した発光層72用のマスク23を配置する。図示しないマスク支持部21の図1中さらに右方の開口には、マスクホルダおよび陰極73の形状に対応した陰極用のマスクを配置する。また、各蒸着源12のろつば121内に蒸着材料60としてそれぞれ有機物61および金属62を入れ、各蒸着源12の上方の可動シャッタ14は閉状態としておく。

【0029】次に、真空槽11内を排気して真空にし、有機物61が入ったろつば121の直上に基板31が配置されるように基板支持手段13を移動させて固定する。そして、マスク支持部21を下方に下げた状態で、図1中左右方向に平行移動させてシールド32が基板31の被蒸着面31Aと対向する位置まで移動させた後、このマスク支持部21を上方に移動させてシールド32近傍のガイドピン24を位置決め用孔134に挿入して固定し、シールド32を基板31に装着する。このとき、真空パッキン33を基板31の被蒸着面31Aに十分に当接させて隙間なく密着させ、被蒸着面31A側のみを真空槽11内の雰囲気から遮断する。

【0030】続いて、基板31にシールド32を装着したままの状態、蒸着源12のヒータ122に通電して有機物61を加熱して蒸発させる。このとき、有機物61から発生する加熱初期の不純物はシャッタ141により遮断され、シャッタ141の周縁部から回り込んで基板31に向かう有機溶媒や有機物61の分解物等の脱ガスは、シールド32により遮断されるので、不純物の陽極71表面への付着は阻止される。

【0031】一定時間加熱を行い、蒸着速度等の諸条件が安定した後、加熱を継続したままの状態、マスク支持部21を下方に移動させてシールド32を外し、次いで、発光層72用のマスク23が基板31の被蒸着面31Aと対向する位置までマスク支持部21を平行移動させてから、このマスク支持部21を上方に移動させてマスク23近傍のガイドピン24を位置決め用孔134に挿入して固定し、マスク23を基板31の被蒸着面31Aに装着する。そして、有機物61の蒸着源12の直上の可動シャッタ14を開状態とし、基板31の陽極71上に有機物61の蒸発物を付着させてマスク23のパターンに対応した形状の発光層72を成膜する。所定量の

蒸着が完了したら、可動シャッタ14を閉状態とし、必要以上蒸着しないようにする。

【0032】次に、マスク支持部21を一旦下方に移動させて基板31からマスク23を外し、基板支持部131を平行移動させて基板31を金属62が入ったるつば121の直上に配置し、マスク装着機構20により再びシールド32を基板31に装着して、一定時間ヒータ122に通電して金属62を加熱する。このとき、蒸着源12周辺に付着した有機物61の分解物が再蒸発したものや金属62の表面の酸化物、脱ガス等の不純物はシャッタ141またはシールド32により遮断されるので、不純物の陽極71および発光層72の表面への付着が阻止される。

【0033】一定時間加熱を行い、蒸着速度等の諸条件が安定した後、加熱を継続したままの状態マスク支持部21を下方に移動させてシールド32を外し、次いで、前述と同様にマスク支持部21を操作して図示しない陰極用のマスクを基板31に装着する。このうち、金属62の蒸着源12の直上の可動シャッタ14を開状態とし、基板31の発光層72上に金属62の蒸発物を付着させてマスクのパターンに対応した形状の陰極73を成膜する。所定量の蒸着が完了したら、可動シャッタ14を閉状態にする。

【0034】このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。すなわち、シールド32を基板31の被蒸着面31A側に装着することで、基板31の被蒸着面31Aおよび被蒸着面31A上の陽極71、発光層72の表面を真空槽11内の雰囲気から確実に遮断できるようになる。従って、有機物61および金属62の加熱の初期にシールド32をマスク装着機構20により基板31の被蒸着面側31Aに装着すれば、脱ガスや真空槽11の壁面に付着した有機物61の分解物等の不純物が、被蒸着面31Aに到達して付着するのを確実に防止できる。また、シールド32は、基板31の被蒸着面31A側のみを真空槽11内の雰囲気から遮断するものであり、基板31の側面を被覆するものではないため、従来の図5のシャッタ機構92よりも小さく単純な構造で済み、設置コストも削減できる。

【0035】また、マスク装着機構20を備えた真空蒸着装置10を用いたため、このマスク装着機構20のマスク支持部21にシールド32を支持させるだけで、基板31の被蒸着面31Aに対して直接シールド32を脱着できるようになり、図5に示した従来のシャッタ機構92のように特別な機構を設ける必要がなくなり、少ないコストで簡単に設置できるうえに複雑な構造を省略できる。

【0036】さらに、シールド32は基板31側の面に真空パッキン33を備えているため、シールド32を基板31の被蒸着面31Aに確実に密着させることが可能となり、シールド32と基板31との間の気密性を確保

でき、脱ガス等の被蒸着面31A側への侵入を確実に防止できる。

【0037】また、蒸着源12のつば121は真空槽11の底面から突出するように設置されているため、つば121内の蒸着材料60に他の蒸着源12の異なる蒸着材料60が混入するのを防止できる。

【0038】そして、有機物61による発光層72および金属62による陰極73を真空蒸着装置10を用いて成膜し、有機EL素子70を製造したため、シールド32により、有機物61の加熱の初期に発生する脱ガスや有機物61の分解物等の不純物を基板31の被蒸着面31Aや被蒸着面31A上の陽極71および発光層72の表面に付着させることなく各蒸着層を積層して有機EL素子70を製造できる。従って、有機物61による発光層72と金属62による陰極73との密着性を阻害する脱ガスの侵入も防ぐことができるため、この真空蒸着装置10を用いることで、寿命が長く、無発光点が小さいうえに少なく、発光効率の高い高品質な有機EL素子70が得られる。

【0039】〔第二実施形態〕図3に示す本実施形態の真空蒸着装置40は、前記第一実施形態の真空パッキン33を冷却トラップ41としたものであり、図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略し、以下には異なる部分のみを詳述する。冷却トラップ41は、シールド32の基板31側の面の周辺部に沿って設けられた冷却管であり、液体窒素や液体ヘリウム等の寒剤や、冷凍機により冷却されたフロンや水等の冷媒が流通できるように形成され、これらの流通により冷却されている。この冷却が不十分だと効果が低減するので冷却温度は低い方が好ましいが、低すぎるとコスト高になるので、77K~273Kが好ましい冷却温度領域である。とくに好ましくは、液体窒素を用いれば、少ないコストで十分な効果が得られる。このような真空蒸着装置40においては、冷却トラップ41を冷却した状態でシールド32を基板31に装着して蒸着を行う。

【0040】このような本実施形態によれば、前記第一実施形態と同様な作用、効果を奏することができる他、以下のような効果がある。すなわち、シールド32と基板31の被蒸着面31Aとの間にわずかな、例えば、1mm~1μm程度の隙間がある場合でも、脱ガス等の不純物を冷却トラップ41で捕捉できるので、脱ガス等の基板31の被蒸着面31A側への侵入を確実に防止でき、実質的に被蒸着面31Aを真空槽11内の雰囲気から遮断することができる。

【0041】〔第三実施形態〕図4に示す本実施形態の真空蒸着装置50は、前記第一実施形態のマスク装着機構20とは別にシールド52を脱着する脱着手段51を設けたものであり、図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略し、以下には異なる部分のみを詳述する。脱着手段51は、マスク装着機構20の下側に設

置されたアーム状の部材であり、その先端にシールド52を支持している。この脱着手段51は、上下方向およびマスク支持部21の長手方向（図4中左右方向）に沿って平行移動できるようになっている。

【0042】シールド52は、杵状のマスクホルダ22の下側の開口を被覆できる形状を有し、その基板31側の面に設けられた真空パッキン33により、シールド52とマスクホルダ22とを密着できるようになっている。また、マスクホルダ22の上端には真空パッキン53が設けられ、基板31の被蒸着面31Aとマスクホルダ22とを密着できるようになっている。これらの真空パッキン33、53により、基板31の被蒸着面31Aとマスクホルダ22内の内壁とシールド52とで囲まれた部分の気密性を確保できるようになっている。

【0043】このように構成された本実施形態においては、マスク23を装着したままの基板31の被蒸着面31A側に対してシールド52を装着する。すなわち、脱着手段51を下方に下げた状態で、シールド52が基板31に密着されたマスクホルダ22と対向する位置まで平行移動させ、そのまま脱着手段51を上方に移動させてシールド52の真空パッキン53をマスクホルダ22の開口周辺に当接させ、シールド52を装着する。この際、シールド52の位置決めは、脱着手段51の移動をコンピュータ制御等により行うものであってもよいし、第一および第二実施形態のようにガイドピン24と位置決め用孔134との嵌合により行うものであってもよい。

【0044】このような本実施形態によれば、前記第一実施形態と同様な作用、効果を奏することができる他、以下のような効果がある。すなわち、マスク支持部21を移動させることなくマスクを装着したままの状態でシールド52を装着できるため、同一のマスクを用いて繰り返し蒸着を行う場合でも、蒸着材料60を加熱する度に、マスク23を外してシールド52装着する必要がなくなる。

【0045】なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。すなわち、第一および第二実施形態のシールド32は、マスク支持部21の開口211Aの段差212に係止されていたが、マスク23と同様にマスクホルダ22に支持されるものであってもよく、マスク支持部21の開口を被覆するようにねじや接着剤等により固定されていてもよい。要するに、基板31に着脱できるようにマスク装着機構20に支持されていれば、シールド32の係止方法および支持される場所は任意である。

【0046】第一および第三実施形態では、真空パッキン33、53としてバイトンゴムを用いたが、他の真空用ゴムであってもよく、インジウム等の柔らかい金属、さらには他のものを用いてもよく、要するに、ガスを透

過させず、それ自身ガスを発生しない材料であれば、任意である。

【0047】また、第一実施形態の真空パッキン33と第二実施形態の冷却トラップ41との両方をシールド32に設けてもよく、これによれば、不純物の基板31への付着を一層効率よく確実に防止できる。さらに、第二実施形態では、冷却トラップ41をシールド32の基板31側の面に設けたが、これに加えて基板31側とは反対側の面にも冷却トラップ41を設けてもよく、シールド32自身を冷却する冷却手段をシールド32内に設けてもよい。これによれば、冷却トラップ41またはシールド32の表面でも不純物を捕捉できるようになり、不純物が多量に発生した場合でも、効率よく確実に捕捉できる。

【0048】各実施形態の蒸着源12は抵抗加熱蒸着源であったが、たとえば121を高周波コイルの中に入れて高周波誘導加熱し、蒸着材料60を加熱する高周波加熱蒸着源としてもよく、蒸着材料60に電子ビームを直接あてて加熱する電子ビーム蒸着源としてもよい。また、高融点金属による線状のヒータやボート等に蒸着材料60を載置し、このヒータやボートに直接通電して加熱する抵抗加熱蒸着源としてもよい。

【0049】そして、基板支持部131、マスク支持部21、脱着手段51の動きは、各実施形態の動きに限定されず、マスク支持部21の代わりに基板支持部131を上下させるものでもよく、要するに、互いに相対的に移動して、シールド32、52、マスク23等を基板31に対して交換できるものであればよい。従って、各基板支持部131、マスク支持部21、脱着手段51の動きは、左右方向の移動でなく、水平面内での回転等他の動きでもよい。

【0050】前記各実施形態では、有機EL素子70の構成を、陽極71／発光層72／陰極73としたが、例えば、陽極71／正孔注入層／発光層72／陰極73、陽極71／発光層72／電子注入層／陰極73、陽極71／正孔注入層／発光層72／電子注入層／陰極73等としてもよく、層構造はとくに限定されるものではなく、実施にあたって適宜構成すればよい。

【0051】また、前記各実施形態では、蒸着材料60として有機物61と金属62を用い、真空蒸着装置10、40、50により発光層72と陰極73を成膜したが、蒸着材料60として無機酸化物等の他の材料を用いてもよく、真空蒸着装置10、40、50により陽極71等の他の層を蒸着してもよく、また、発光層72だけ或いは陰極73だけを蒸着してもよい。要するに、有機EL素子の製造にあたって、真空蒸着装置10、40、50により、少なくとも一層を蒸着して成膜すればよく、他の層の成膜方法は適宜選択すればよい。

【0052】そして、各実施形態の真空蒸着装置10、40、50は、有機EL素子70の成膜に限らず、例え

ば、無機エレクトロルミネッセンス素子や、電子回路の素子等の成膜に用いてもよく、或いは、太陽電池や部品表面の保護膜等の形成に用いてもよく、各種製品における薄膜形成に利用できる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、シールドを基板の被蒸着面側に装着することで、基板の被蒸着面および被蒸着面上の蒸着層の表面を真空槽内の雰囲気から確実に遮断できる。従って、蒸着材料の加熱の初期等にこのシールドを脱着手段により基板の被蒸着面側に装着すれば、脱ガスや真空槽の壁面に付着した有機物の分解物等の不純物が、被蒸着面に到達して付着するのを確実に防止できる。また、シールドは、基板の被蒸着面側を前記真空槽内の雰囲気から遮断するものであり、基板の側面を被覆するものではないため、従来のシャッタ機構よりも小さく単純な構造で済み、設置コストも削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第一実施形態を示す断面図。

【図 2】 前記実施形態の有機エレクトロルミネッセンス

素子の層構造を示す模式図。

【図 3】 本発明の第二実施形態を示す断面図。

【図 4】 本発明の第三実施形態を示す断面図。

【図 5】 従来のシャッタ機構を示す断面図。

【符号の説明】

1 0, 4 0, 5 0 真空蒸着装置

1 1 真空槽

1 2 蒸着源

2 0 マスク装着機構

2 3 マスク

3 1 基板

3 1 A 被蒸着面

3 2, 5 2 シールド

3 3 真空パッキン

3 4, 5 1 脱着手段

4 1 冷却トラップ

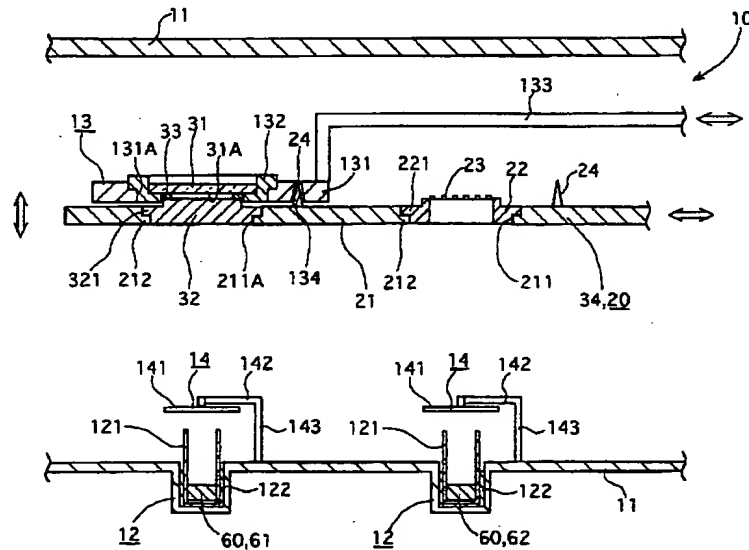
6 0 蒸着材料

6 1 有機物

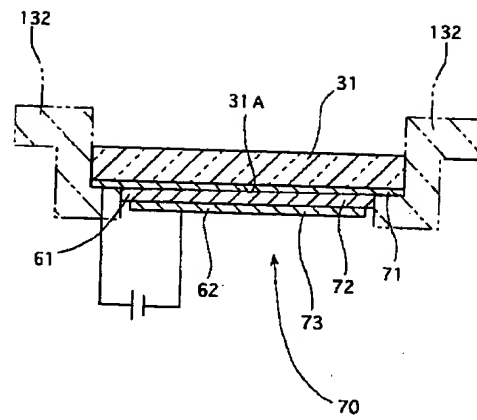
6 2 金属

7 0 有機エレクトロルミネッセンス素子

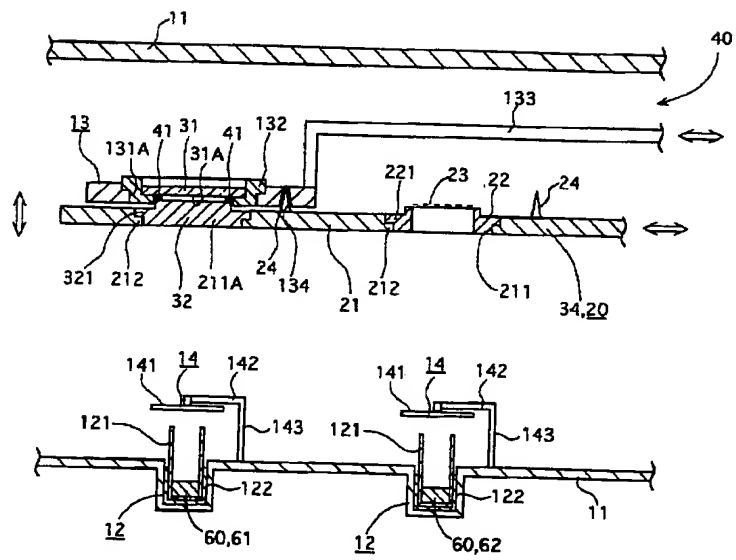
【図 1】



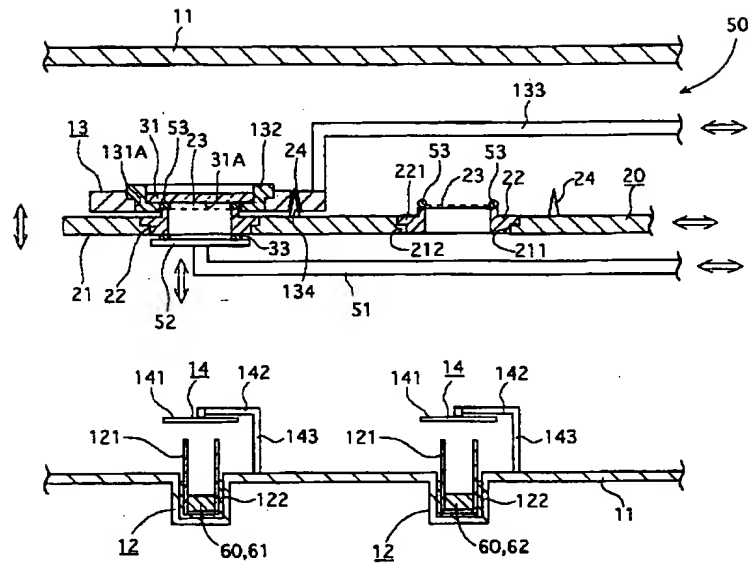
【図2】



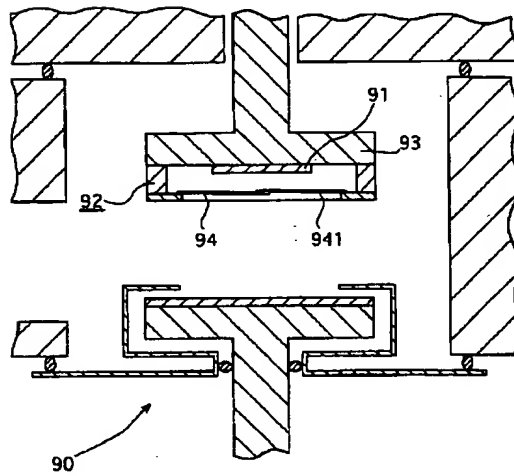
【図3】



【図 4】



【図 5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)